

Je hebt wiskundigen en wiskundigen

Volgens de klassieke filosofen kan de denkende mensheid worden verdeeld in twee categorieën: empiristen en rationalisten.

Een rationalist gelooft in een ideeënwereld buiten de zintuigelijk waarneembare werkelijkheid. Elke waargenomen werkelijkheid is een benadering van een abstract idee. Dit is een zinvol uitgangspunt in bijvoorbeeld de politiek, als men probeert een betere wereld te bereiken. Dan moet je een idee van een ideale wereld hebben, ook al bestaat die niet. Ook in de rechtspraak moet je een concept van rechtvaardigheid hebben als doel om naar te streven, ook al zul je dat nooit volledig bereiken.

Een empirist denkt omgekeerd. Die begint met de werkelijkheid zoals hij (m/v) die waarneemt, en probeert daar passende ideeën bij te vinden. De ideeën bestaan nog niet, maar worden gemaakt. Dit is zinvol in bijvoorbeeld de biologie, waarbij een klassificatie van de werkelijkheid niet gebaseerd wordt op een particuliere mening welke diersoorten er zouden moeten, of tenminste kunnen, zijn, maar op wat men concreet heeft waargenomen.

Filosofen als Pythagoras en Plato, Descartes en Leibniz waren rationalisten. Plato, met zijn allegorie van de grot waar de waargenomen wereld een schaduw is van de “hogere” ideeënwereld, is haast prototypisch.

Aristoteles, Newton, en vooral de Engelse Verlichtingsfilosofen als Hobbes en Locke, waren aan de andere kant empiristen. Het empirisme is typisch Brits. Sommigen zullen Newton wellicht omarmen als rationalist omdat hij een theorie (idee) van een mechanistische wereld heeft geformuleerd die zo succesvol was dat deze lange tijd voor absoluut waar werd gehouden, maar dat succes bleek pas achteraf. Voorts heeft Newton verscheidene theorieën geformuleerd (warmte-overdracht, wrijving en weerstand in een stroming) die overduidelijk ruwe modellen zijn en geen enkele pretentie van absolute geldigheid hebben.

Tegenwoordig rekent men in het algemeen wetenschappers tot de empiristen. Dezen doen experimenten om te zien wat er is, en proberen deze verworven kennis dan te classificeren en tenslotte te duiden, door geleidelijk een structuur, “theorie”, te bouwen waar deze kennis een logische plaats heeft. Dit alles wordt voor “waar” gehouden¹ totdat er teveel tegenstrijdigheden en anomalieën gerapporteerd zijn die een paradigma-switch² nodig maken.

Alle wetenschappers? Nee, een klein groepje bleef moedig weerstand bieden tegen deze (in hun ogen) onzin. Zij menen – op zichzelf terecht – dat er ideeën zijn, die nog slechts ontdekt moeten worden. Deze wetenschappers zijn de wiskundigen, althans een deel ervan, de rationalisten. Zij willen “wis en zeker” weten, en dat kan natuurlijk alleen als je begint met wat al waar is. Deze wiskundigen bouwen aan het grote bouwwerk van wiskundige theorieën en structuren, die, zodra ze bewezen kunnen worden, spijkerhard zijn en zo een comfortabel vangnet vormen voor de theoretici van allerhande disciplines. Op zichzelf dus heel belangrijk.

Echter, het botst met de empiristen onder de wiskundigen. Dit is een ander soort wiskundigen, namelijk diegenen die zich meer kundig voelen in het “wissen”, abstraheren, van een bestaande werkelijkheid tot ideeën die passen in een wiskundige structuur. Deze laatste soort, u raadt het al, zijn de wiskundige modelleerders. De bij een werkelijkheid gecreëerde ideeënwereld van de empiristen heet bij hen “model”. Zij gebruiken wiskundige taal niet alleen om een wiskundig probleem op te lossen, maar ook om, scherper dan kan in vage spreektaal, een werkelijkheid te analyseren en om te vormen tot een model waar je mee verder kan.

Het verschil tussen rationalisme en empirisme zit heel diep. Het zal voor velen als een haast religieus verschil zijn, op het niveau van “waar” tegenover “onwaar”. Een gevolg is dat voor de

¹ zie Karl Popper; ² zie Thomas Kuhn

rationalist-wiskundige de kunst van het modelleren heel moeilijk is. Zo een wiskundige wil eigenlijk niet weten waar zijn probleem vandaan komt, en dat daar eerst heel erg gesold is met wat we “wiskundige netheid” noemen. Hij zal daar meestal geen idee van hebben, net als de gemiddelde consument geen idee heeft van het maken van worst.

Voorts is het voor de empirist-wiskundige vanzelfsprekend om de overgang van de modelleerfase naar de wiskundige analysefase geleidelijk te maken. Het modelleren geschiedt eerst verbaal en intuïtief, dan in wiskundige taal met wiskundige middelen, en tenslotte steeds meer gestuurd door analyseresultaten. Er is geen scherpe grens in dit proces aan te wijzen waar intuïtief modelleren abrupt zou overgaan in wiskundig harde analyse. Deze vervloeiing kan echter wel resulteren in een flinke strijd met de rationalisten (soms ook terecht) over de vraag of enige wiskundige losheid een verdoezelde fout is, of slechts het najlén van de modelleerfase.

Het is daarom goed dat beide zijden zich realiseren dat ze ieder in een grote traditie staan, maar wel tot bijna disjuncte groepen behoren. Bijna: sommigen zullen van pet kunnen wisselen, maar volgens mij de meerderheid toch niet.

Omdat dit een sociologische opdeling is, is het logisch en te verwachten, dat als een bepaalde richting in een land dominant is, deze groep de neiging zal hebben te groeien. Dat kunnen we (hebben) zien gebeuren op het vasteland van Europa, waar de rationalisten sinds de 17e eeuw de overhand hebben. Toegepaste wiskunde betreft hier vaak de studie van ideale modellen en is meer uit de toepassing voortkomend dan toegepast. Dit in tegenstelling tot de Angelsaksische wereld, waar de toegepaste wiskunde, bekend als “British Applied Mathematics”, in een empiristische traditie staat die het model construeert bij het probleem.

Gelukkig zien we met het opkomen van goedkope transportmiddelen als vliegtuig, trein en auto, goedkope en universele communicatiemiddelen als telefoon en internet, en niet in de laatste plaats de gemakkelijke vormen van samenwerking die de EU mogelijk maakt, dat langzamerhand in ieder geval de geografische niet-uniformiteit in de verdeling aan het afnemen is.

Met dit stukje wil ik de geweldige bijdrage van Bob vieren, die zich zo sterk heeft gemaakt om in ons land, veelal maar niet alleen in Europees verband, de kunst van het modelleren ingang te doen vinden en op deze universiteit tot vast element in het curriculum van de wiskundig ingenieur heeft gemaakt. Aan de hand van het voorgaande hoeft het geen betoog dat dit niet altijd vanzelf ging.

Sjoerd Rienstra, 3 juni 2011, ergens boven Groenland